



⑯ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
DE 101 31 683 A 1

⑨ Int. Cl.⁷:
G 03 B 35/26
G 02 B 27/26
G 03 C 9/08

②① Aktenzeichen: 101 31 683.6
②② Anmeldetag: 29. 6. 2001
④③ Offenlegungstag: 20. 2. 2003

DE 101 31 683 A 1

⑦① Anmelder:
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑦② Vertreter:
Dr. Werner Geyer, Klaus Fehners & Partner, 80687
München

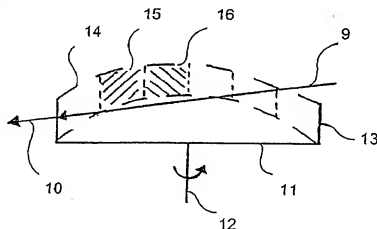
⑦③ Erfinder:
Piehler, Eberhard, Dr.rer.nat., 07778 Dornburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Projektionsvorrichtung mit wechselnder Lichtpolarisation

⑤⑦ Es wird eine Projektionsvorrichtung mit einer Lichtpolarisationseinrichtung beschrieben, durch die ein Lichtbündel geleitet wird und mit der das Lichtbündel in zwei unterschiedlichen Polarisationsrichtungen polarisierbar ist, wobei die Lichtpolarisationseinrichtung eine Trägereinheit (13) aufweist, durch die das Lichtbündel (9) tritt, die zwei unterschiedliche Polarisationsfilter (15, 16) trägt und die zur Ausbreitungsrichtung des Lichtbündels so bewegbar ist, daß alle Punkte auf den Polarisationsfiltern (15, 16) sich mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit bewegen.



DE 101 31 683 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Projektion, mit einer Lichtpolarisationseinrichtung, mit der ein durchgeleitetes Lichtbündel in zwei unterschiedliche Polarisationsrichtungen polarisierbar ist, sowie auf die Verwendung einer solchen Vorrichtung.

[0002] Zur Projektion von Bildern, die ein Betrachter dreidimensional wahrnehmen kann, müssen zwei Bilder, die eine Szene jeweils in der Perspektive der Augen eines Betrachters wiedergeben, als Teil-Bilder überlagert auf einer Projektionsfläche zur Anzeige gebracht werden, wobei gleichzeitig sichergestellt werden muß, daß der Betrachter mit einem Auge nur das eine und mit dem anderen Auge nur das andere Teil-Bild sieht.

[0003] Ein bekanntes Konzept sieht dazu eine sogenannte Rot/Grün-Brille vor, die vor ein Auge einen roten und vor das andere Auge einen grünen Farbfilter setzt. Die zwei überlagerten Teil-Bilder sind dann rot bzw. grün eingefärbt. Damit wird zwar ein befriedigender räumlicher Effekt erreicht, jedoch ist die Farbigkeit der Darstellung stark eingeschränkt.

[0004] Eine gute Farbdarstellung wird mit einem ähnlichen Ansatz erreicht, bei dem die Farbselektion des Rot/Grün-Konzeptes durch zwei orthogonale Polarisationen ersetzt ist, die den Teil-Bildern aufgebracht sind. Das Teil-Bild für das linke Auge des Betrachters ist dann z. B. senkrecht und das Teil-Bild für das rechte Auge waagrecht polarisiert. Der Betrachter kann dann mit einer Polarisationsbrille, deren Gläser geeignet gestaltet sind, durch das eine Glas das eine Teil-Bild und durch das andere Glas das andere Teil-Bild und somit das gesamte Bild mit 3D-Effekt sehen.

[0005] Dieser Ansatz erfordert eine Vorrichtung der eingangs geschilderten, gattungsgemäßen Art, um den zwei Teil-Bildern die erforderlichen Polarisationen zu verleihen.

[0006] Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 196 26 097 C1 bekannt, die eine drehbare Polarisations-scheibe im Strahlengang eines Projektors vorsieht. Die Polarisations-scheibe ist kreisförmig und weist Sektoren mit unterschiedlichen Polarisationsfiltern auf. Durch eine Drehung der Polarisations-scheibe wird ein durch die Polarisations-scheibe tretendes Lichtbündel wechselnd polarisiert. Das Lichtbündel projiziert die gewünschten Bilder, wobei die Teil-Bilderzeugung synchronisiert zu den Polarisations-wechseln erfolgt.

[0007] Bei der Polarisation tritt dabei das Lichtbündel durch einen aufgrund der Scheibendrehung sich drehend bewegenden Sektor des Polarisationsfilters. Dadurch enthält das polarisierte Bündel ein Gemisch aus verschiedenen Polarisationsrichtungen, das umso inhomogener ist, je größer der Sektor ist, an dem das Lichtbündel durchtritt. Dies schwächt die Trennung zwischen den unterschiedlich polarisierten Teil-Bildern und damit den erzielbaren 3D-Effekt. Man ist deshalb bestrebt, die einzelnen Sektoren so schmal wie möglich zu machen, was allerdings zu langen Totzeiten, in denen keine Transmission erfolgt, führt. Dies senkt die mögliche Lichtintensität.

[0008] Es muß im Stand der Technik also ein Kompromiß zwischen Bildhelligkeit und Qualität der dreidimensionalen Darstellung getroffen werden.

[0009] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Projektion, mit einer Lichtpolarisationseinrichtung, durch die ein Lichtbündel geleitet wird und mit der das Lichtbündel in zwei unterschiedliche Polarisationsrichtungen polarisierbar ist, so auszubilden, daß auch bei beliebiger transmittierter Lichtleistung eine sehr gute Polarisation erreichbar ist.

[0010] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die

Lichtpolarisationsanordnung eine Trägereinheit aufweist, durch die das Lichtbündel tritt, die zwei unterschiedliche Polarisationsfilter trägt und zur Ausbreitungsrichtung des Lichtbündels so bewegbar ist, daß alle Punkte der Polarisationsfilter sich mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit bewegen.

[0011] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung tritt das zu polarisierende Lichtbündel durch eine Trägereinheit mit zwei oder mehr unterschiedlichen Polarisationsfiltern, die sich im wesentlichen quer zur Lichtausbreitungsrichtung bewegen, und nicht mehr durch eine am Lichtbündel drehend durchlaufende Fläche. Dabei verläuft die Bewegung der Polarisationsfilter im wesentlichen translatorisch und nicht mehr drehend, wie bei der Polarisations-scheibe nach dem Stand der Technik.

[0012] Durch die im wesentlichen translatorische Bewegung des Polarisationsfilters liegt das Filter immer im gleichen Winkel zum durchtretenden Lichtbündel, wodurch die Polarisation des Lichtbündels homogen und insbesondere nicht mehr mit der transmittierten Lichtleistung gekoppelt ist. Der Lichtstrahl kann andauernd transmittiert und die Polarisationsrichtung beliebig eingestellt werden.

[0013] Weiter können in der erfindungsgemäßen Vorrichtung rechteckige Polarisationsfolien verwendet werden, die als Standardkomponenten eine deutliche Kosteneinsparung ermöglichen. Die im wesentlichen geradlinige Bewegung der Polarisationsfilter kann auf vielfältige Weise verwirklicht werden, so daß diesbezüglich große konstruktive Freiheiten gegeben sind.

[0014] Eine besonders einfache Verwirklichung der Trägereinheit ist in Form eines Schiebers gegeben, der die Polarisationsfilter trägt. Zum wiederkehrenden Wechsel der Polarisationsfilter, wie es bei der eingangs geschilderten 3D-Projektion erforderlich ist, kann der Schieber in eine hin- und herschwingende Bewegung versetzt werden.

[0015] Möchte man höhere Wechselfrequenzen schwingungsmäßig realisieren, so können die Polarisationsfilter auf einer Mantelfläche eines Polarisationsrades angeordnet werden, das in Drehung versetzt werden kann. Hiermit lassen sich ohne schwingende Bauteile sehr hohe Wechselfrequenzen erreichen. Gleichzeitig ist ein einfach zu realisierender Antrieb und eine konstruktiv unaufwendige Lagerung des Rades möglich.

[0016] Einen kontinuierlichen Wechsel zwischen mindestens zwei Polarisationsrichtungen erreicht man, wenn mehrere Polarisationsfilter z. B. mit abwechselnd orthogonal zueinander orientierter Polarisationsrichtung auf der Trägereinheit angeordnet sind.

[0017] Dieses Polarisationsrad kann einstückig oder mehrteilig aufgebaut sein. Eine besonders einfache herzustellende Variante verwendet ein Polarisationsrad, das eine drehbare Platte aufweist, auf der ein Zylinder befestigt ist, welcher die Mantelfläche bildet. Dabei kann auf kostengünstige Standardhalbzylinder zurückgegriffen werden. Der Zylinder kann vorteilhafterweise Fenster haben, in denen die Polarisationsfilter sitzen.

[0018] Die Polarisationsfilter müssen hinsichtlich ihrer Filtereigenschaften den Anforderungen der 3D-Projektion genügen. Dabei können Prismen- oder auch Glaspolarisationsfilter verwendet werden. Mitunter genügen Polarisationsfolien, die unter Kostengesichtspunkten zu bevorzugen sind. Dann ist es vorzuziehen, daß der Zylinder transparent ist und die Polarisationsfilter als am Zylinder befestigte Polarisationsfolien ausgebildet sind.

[0019] Dieser Ansatz bietet weiter die Möglichkeit eines am Zylinder befestigten Filmstreifens, der die Polarisationsfilter aufweist. Bei einem solchen Filmstreifen schließen die verschiedenen Polarisationsfilter nahtlos aneinander an, da

zwischen ihnen keine separaten Haltevorrichtungen mehr liegen müssen. Damit ist ein übergangsfreier Wechsel zwischen den Polarisationsrichtungen möglich.

[0020] Die Polarisationsfolie kann besonders vorteilhaft mit mechanischen Eigenschaften ausgestattet werden, die beim Rollen der Polarisationsfolie eine gewisse Spannung bewirken. Dadurch wird die Polarisationsfolie allein durch diese Spannkraft in Zylinder gehalten werden. Falls jedoch eine andersartige Folie verwendet werden soll, oder falls an die örtliche Fixierung der Polarisationsfolie besonders hohe Anforderungen gestellt werden, ist eine Halteinrichtung zweckmäßig, die die Polarisationsfolie am Zylinder fixiert.

[0021] Wesentlich für die Polarisierung des Lichtbündels ist, daß es durch die bewegbaren Polarisationsfolien hindurchtritt und dabei polarisierend gefiltert wird. Im Falle des Polarisationsrades kann dabei eine schräge Beleuchtung der Mantelfläche mit dem Lichtbündel erfolgen. Ein solches Polarisationsrad kann auch in bereits bestehende Geräte nachträglich in den Strahlengang integriert werden.

[0022] Für manche Anwendungen ist ein möglichst senkrechter Durchtritt des Lichtbündels durch die Polarisationsfilter zu bevorzugen, beispielsweise um Verluste durch Reflexionen zu vermeiden. Dann kann eine innerhalb der Mantelfläche angeordnete Umlenkvorrichtung verwendet werden, die das Lichtbündel auf die Mantelfläche, die die Polarisationsfilter trägt, lenkt.

[0023] Dieses Umlenkgeräteelement muß das Lichtbündel möglichst vollständig reflektieren. In einer besonders einfachen Ausgestaltung ist ein Spiegel vorgesehen, jedoch können auch Umlenkprismen oder steuerbare Einheiten, beispielsweise ein Spiegelarray, das dem Lichtbündel die Bildinformation aufträgt, verwendet werden.

[0024] Zur farbigen Darstellung wird bei einer Vorrichtung zur Projektion üblicherweise eine sogenannte Farbwechselscheibe eingesetzt, die daß auf die Projektionsfläche fallende Licht so filtert, daß es abwechselnd in drei Primärfarben gefärbt ist. Durch geeignete Ansteuerung der Farbwechselscheibe und des Projektors wird dann unter Ausnutzung der Trägheit des Auges eine Farbmischung und somit ein farbig dargestelltes Bild erreicht. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bewirkt diese nicht nur eine Polarisierung des Lichtbündels sondern auch gleichzeitig eine entsprechende Farbfiltrierung, indem jeder Polarisationsfilter in mindestens zwei Bereiche mit verschiedener Farbfiltereigenschaft unterteilt ist, so daß das Lichtbündel bei bewegter Trägereinheit einen Farbwechsel zeigt. Da jeder Polarisationsfilter unterteilt ist, tritt bei gleichbleibender Polarisationsrichtung ein Farbwechsel auf. Dadurch übernimmt die Lichtpolarisationseinrichtung zugleich die Funktion der Farbwechselscheibe.

[0025] Für den Fall, daß die Trägereinheit als drehbares Polarisationsrad ausgebildet ist, ist also eine Gestaltung möglich, nach der jeder Polarisationsfilter zugleich die Farbfiltereigenschaften hat. Diese Variante, die ebenfalls das Prinzip verfolgt, daß die Lichtpolarisationseinrichtung zugleich die Farbgestaltung bewirkt, erlaubt, daß ein Farbfilter in zwei Bereiche unterteilt ist, in der die zwei unterschiedlichen Polarisationsfilter liegen.

[0026] Besonders zu bevorzugen ist dabei eine Ausgestaltung, bei dem die drei Bereiche das Lichtbündel in drei Primärfarben filtern.

[0027] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird zweckmäßigerweise immer dann eingesetzt werden, wenn bei einer Projektion wechselnde Polarisierungen gefordert sind. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer eingangs geschilderten Vorrichtung in einem Projektor zur Projektion zweier überlagerter einem Betrachter dargebotener Bilder unterschiedlicher Polarisation mit einem ansteuerbaren

Spiegelarray, da dadurch dreidimensionale Darstellungen mit einem kompakten Projektor möglich sind.

[0028] Bei einer solchen Anwendung werden üblicherweise zwei Bilder überlagernd dargestellt, die der Betrachter durch eine entsprechende Polarisationsbrille sieht. Die überlagerten Bilder können jeweils mit einem eigenen Spiegelarray erzeugt werden. Unter dem Gesichtspunkt kompakter Bauweise ist es jedoch zu bevorzugen, daß die Bilder zeitlich nacheinander mit demselben Spiegelarray projiziert werden. Dann wird die Trägereinheit bewegt und dabei das Spiegelarray so angesteuert, daß ein erstes der zwei Bilder erzeugt wird, während das Lichtbündel durch ein erstes der Polarisationsfilter der Trägereinheit tritt, und daß ein zweites der zwei Bilder erzeugt wird, während das Lichtbündel durch ein zweites der Polarisationsfilter der Trägereinheit tritt.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielhaft noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

[0030] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Projektors zur Erzeugung eines dreidimensionalen Bildes,

[0031] Fig. 2 eine schnittähnliche Schemadarstellung eines Polarisationsrades,

[0032] Fig. 3 eine weitere Ausführungsform eines Polarisationsrades,

[0033] Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines mehrteiligen Polarisationsrades mit einem Polarisationslinn und

[0034] Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform des Polarisationsrades der Fig. 2.

[0035] In Fig. 1 ist schematisch ein Projektor 1 dargestellt, mit dem Videobilder erzeugt werden können, wie es beispielsweise aus der DE 196 26 097 C1 bekannt ist. Dabei wird Licht von einer Lichtquelle 2 durch eine Farbscheibe 3 geleitet, die den Lichtstrahl wechselt in Primärfarben einfärbt. Dann fällt der Lichtstrahl durch einen Lichtintegrator 4, der austrittseitig ein homogenes beleuchtetes Licht liefert. Eine Optik 5 richtet dieses Licht auf ein Spiegelarray 6.

[0036] Das Spiegelarray 6 ist eine Kippspiegelmatrix, die aus einzelnen Kippspiegeln aufgebaut ist, welche zwei Zustände einnehmen können. Diese zwei Zustände entsprechen zwei verschiedenen Reflexionsrichtungen. Solche Spiegelarrays sind beispielsweise von Texas Instruments erhältlich.

[0037] Ist ein Kippspiegel in einem ersten Zustand, richtet er auf das Spiegelarray 6 fallendes Licht in Richtung einer (nicht dargestellten) Projektionsfläche. Im zweiten Zustand fällt kein Licht vom Kippspiegel auf die Projektionsfläche; es wird im Gerät absorbiert. Um Grautöne, bzw. unterschiedliche Farbwerte für die einzelnen Bildpunkte zu ermöglichen, werden die zugeordneten Kippspiegel je nach der Bildpunktinformation mit einem Pulszug beaufschlagt, der den Kippspiegel schnell zwischen Reflexionen in den beiden Richtungen hin und her schaltet. Im Zeitmittel wird dadurch durch einem Tastverhältnis zwischen den beiden Reflexionsrichtungen ein entsprechender Zwischenwert zwischen hell und dunkel auf der Projektionsfläche eingestellt. Dabei entsprechen die Anzahl der Reihen und Spalten des Spiegelarrays 6 einer Bildnorm für Zeilen und Bildpunkte eines darzustellenden Videobildes. Durch das Drehen des Farbrads 3 kann mit dem Spiegelarray 6 ein farbiges Bild dargestellt werden, in dem jeder Bildpunkt einen Kippspiegel des Spiegelarrays 6 entspricht. Die einzelnen Farben werden dabei nacheinander projiziert und verschmelzen für den Betrachter aufgrund der Trägheit des Auges zu einem Farbbeindruck.

[0038] Natürlich können auch drei Spiegelarrays verwendet werden, die jeweils mit Licht einer anderen Primärfarbe

beleuchtet werden. Das Farbrad kann dann entfallen. Die von den drei Spiegelarrays reflektierte Strahlung wird dann in einer geeigneten Optik zusammengeführt.

[0039] Das vom Spiegelarray 6 abgehende Lichtbündel fällt durch ein Polarisationsrad 7, das in Fig. 1 nur schematisch dargestellt ist und später noch näher erläutert wird. Anschließend richtet eine Optik 8 das Lichtbündel auf die (nicht dargestellte) Projektionsfläche, wobei sowohl Vorwärts- als auch Rückprojektion möglich ist.

[0040] Alternativ zum Spiegelarray 6 könnte auch ein Array mit reflektiven LCD eingesetzt werden, wie es in der DE 40 25 136 A1 oder der EP 07 341 83 A2 beschrieben ist.

[0041] Zur Projektion eines dreidimensional wahrnehmbaren Bildes werden von der Kippspiegelmatrix direkt hintereinander jeweils zwei Teil-Bilder projiziert, die jeweils dem Blickwinkel einer Szene mit dem linken bzw. dem rechten Auge eines Betrachters entsprechen. Die einzelnen Teil-Bilder werden mit Hilfe des Polarisationsrades 7 unterschiedlich polarisiert, das Teil-Bild für das linke Auge senkrecht und das Teil-Bild für das rechte Auge waagrecht. Das Polarisationsrad 7 wechselt dazu synchron mit der Erzeugung der jeweiligen Teil-Bilder durch das entsprechend angesteuerte Spiegelarray 6 die Polarisationsrichtung. Durch die damit erzielte orthogonale Kodierung nimmt ein Betrachter, der eine mit entsprechenden Polarisationsfiltern versehene Brille trägt, das projizierte Bild dreidimensional wahr.

[0042] Die Lage des Polarisationsrades 7 ist in Fig. 1 nur beispielhaft gewählt. Natürlich kann das Polarisationsrad an jeder geeigneten Stelle im Strahlengang zwischen Lichtquelle und Projektionsfläche liegen, beispielsweise auch vor dem Spiegelarray 6.

[0043] Das Polarisationsrad 7 ist in Fig. 2 näher dargestellt. Es weist eine Platte 11 auf, auf der eine zylindrische Mantelfläche 13 steht. Die zylindrische Mantelfläche 13 ist in Felder 14 unterteilt, die jeweils Polarisationsfilter 15 und 16 tragen. Dabei wechseln sich waagrecht polarisierende Polarisationsfiltern 15 mit senkrecht polarisierenden Polarisationsfiltern 16 ab. In Fig. 2 sind der besseren Übersichtlichkeit halber nur zwei Polarisationsfilter 15 und 16 eingezeichnet. Das Lichtbündel 9, das vom Spiegelarray kommt, tritt durch die Mantelfläche 13. Die Polarisationsrichtung des polarisierten Lichtbündels 10 hängt von der Polarisationsrichtung des Polarisationsfiltern 15 oder 16 ab, der sich an der Durchtrittsstelle des Lichtbündels 9 durch die Mantelfläche 13 befindet.

[0044] Die Platte 11 mit der Mantelfläche 13 und den Polarisationsfiltern 15, 16 ist auf einer gelagerten Achse 12 befestigt, die durch einen (nicht dargestellten) Antrieb in Drehung versetzt werden kann. Mit der Drehung der Achse 12 dreht sich das Polarisationsrad 7 mit der Mantelfläche 13 und die unterschiedlichen Polarisationsfiltern 15, 16 laufen am Durchtrittspunkt des Lichtbündels 9 durch. Dadurch bewirkt die Drehung des Polarisationsrades 7 eine wechselnde Polarisation des polarisierten Lichtbündels 10. Die Drehung des Polarisationsrades 7 ist zur Bilderzeugung durch das Spiegelarray 6 so synchronisiert, daß abwechselnd das Teil-Bild für das linke Auge des Betrachters mit senkrechter Polarisation und das Teil-Bild für das rechte Auge des Betrachters mit waagrecht polarisierter Polarisation erzeugt wird.

[0045] Das Lichtbündel 9 fällt in einem schrägen Winkel auf das Polarisationsrad 7 so ein, daß es die Mantelfläche 13 nur einmal trifft. Fig. 3 zeigt eine Abwandlung, bei der ein senkrechter Durchtritt des Lichtbündels durch die Mantelfläche 13 erreicht ist. In dieser Ausbildung des Polarisationsrades 7, die im wesentlichen der des Polarisationsrades der Fig. 2 entspricht und in deren Darstellung entsprechende

Bauteile mit gleichem Bezugszeichen bezeichnet sind, ist innerhalb der Mantelfläche 13 ein Spiegel 17 angeordnet. Das einfallende Lichtbündel fällt von oben auf die reflektierende Fläche des Spiegels 17 und von dort als reflektiertes Lichtbündel 18 auf die Mantelfläche 13, von der es als polarisiertes Lichtbündel 10 zur Optik 8 der Fig. 1 gelangt. Das Polarisationsrad der Fig. 3 ist ebenso wie das Polarisationsrad der Fig. 2 drehbar auf einer Achse 12 befestigt. Bei einer Drehung des Polarisationsrades 7 dreht sich jedoch der Spiegel 17 nicht mit, da ansonsten das reflektierte Lichtbündel 18 immer auf dasselbe Feld 14 des Polarisationsrades 7 gerichtet wäre. In dieser Ausgestaltung kann der Durchmesser des Polarisationsrades stark verkleinert werden, ohne daß, wie bei der Ausführungsform der Fig. 2, damit ein zunehmend schräger Durchtritt durch die Mantelfläche 13 verbunden wäre.

[0046] Fig. 4 zeigt in einer Schnittdarstellung die Polarisationsfilter 15, 16 in einem Polarisationsrad 7, das mehrteilig aufgebaut ist. Es weist eine Platte 1 auf, an der die Mantelfläche 13 als transparenter Zylinder befestigt ist, beispielsweise durch eine Klebung oder Kitting. Die Platte 11 sitzt auf einer Achse 12 und ist mit dieser drehfest über eine Verschraubung 19 befestigt. In die zylindrische Mantelfläche 13 ist ein Polarisationsfiltern eingelegt, der die verschiedenen Polarisationsfilter 15 und 16 in abwechselnder Reihenfolge aufweist. Der Polarisationsfiltern legt sich aufgrund seiner mechanischen Spannung von selbst innen an die transparente Mantelfläche 13 an. Zusätzlich ist zur Sicherung eine Federung 20 vorgesehen, der den Polarisationsfiltern von innen an die Mantelfläche 13 drückt.

[0047] Optional kann ein Klemmring 21 eingesetzt werden, der den Polarisationsfiltern auf der der Platte 11 gegenüberliegenden Seite auf der Mantelfläche 13 sichert. Dieser Klemmring 21 ist nur in der rechten Hälfte der Schnittdarstellung der Fig. 4 eingezeichnet.

[0048] Optional kann in der Platte 1 auch eine Nut-eingebracht sein, in der der Polarisationsfiltern zu liegen kommt. Bei dieser Ausgestaltung kann der Federung 20 entfallen.

[0049] Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform des Polarisationsrades, das sich von dem der Fig. 2 durch eine sehr viel längere Mantelfläche 13 unterscheidet. Das Polarisationsrad ist in dabei als Zylinder 22 ausgeführt, der Felder 14 mit Polarisationsfiltern 15 und 16 aufweist. Er wird in Richtung eines Pfeiles gedreht, um das einfallende Lichtbündel 9 als wechselnd polarisiertes Lichtbündel 10 abzugeben.

Patentsprüche

1. Vorrichtung zur Projektion, mit einer Lichtpolarisationseinrichtung mit der ein durchgeleitetes Lichtbündel in zwei unterschiedlichen Polarisationsrichtungen polarisierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtpolarisationseinrichtung eine Trägerinheit (13) aufweist, durch die das Lichtbündel (9, 18) tritt, die zwei unterschiedliche Polarisationsfiltern (15, 16) trägt und die zur Ausbreitungsrichtung des Lichtbündels so bewegbar ist, daß alle Punkte der Polarisationsfiltern (15, 16) sich mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit bewegen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinheit als Scheiber ausgebildet ist, der hin- und hergehend bewegbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerinheit als drehbares Polarisationsrad (7) mit einer zylindrischen Mantelfläche (13) ausgebildet ist, an der sich die Polarisationsfiltern (15, 16) befinden, wobei das Lichtbündel (9, 18) durch die

Mantelfläche (13) tritt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polarisationsfilter (15, 16) mit abwechselnd orthogonal zueinander orientierter Polarisationsrichtung angeordnet sind. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsrad (7) eine drehbare Platte (11) aufweist, auf der ein Zylinder befestigt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder transparent ist und die Polarisationsfilter (15, 16) als am Zylinder befestigte Polarisationsfolie ausgebildet sind. 10
7. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Füllstreifen, der die Polarisationsfilter (15, 16) aufweist. 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine Halteeinrichtung (20, 21), die die Polarisationsfilter (15, 16) am Zylinder fixiert.
9. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch ein mindestens teilweise innerhalb der Mantelfläche (13) angeordnetes Umlenkelement (17), das das Lichtbündel (9) zur Mantelfläche (13) hin umlenkt. 20
10. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Polarisationsfilter (15, 16) zugleich Farbfiltereigenschaften haben. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Polarisationsfilter (15, 16) in mindestens zwei Bereiche mit verschiedener Farbfiltereigenschaft unterteilt ist, so daß das Lichtbündel (9, 18) bei bewegter Trägereinheit (13) einen Farbwechsel 30 zeigt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch drei Bereiche, die das Lichtbündel (9, 18) in drei Primärfarben filtern.
13. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der obigen Ansprüche in einem Projektor mit einem ansteuerbaren Spiegelarray (6) zur Projektion zweier überlagerter Bilder unterschiedlicher Polarisation. 35
14. Verwendung nach Anspruch 13, wobei die Trägereinheit (13) bewegt und dabei das Spiegelarray (6) so angesteuert wird, daß ein erstes der zwei Bilder erzeugt wird, während das Lichtbündel (9) durch ein erstes der Polarisationsfilter (15) der Trägereinheit tritt, und ein zweites der zwei Bilder erzeugt wird, während das Lichtbündel (9) durch ein zweites der Polarisationsfilter (16) der Trägereinheit tritt. 40 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

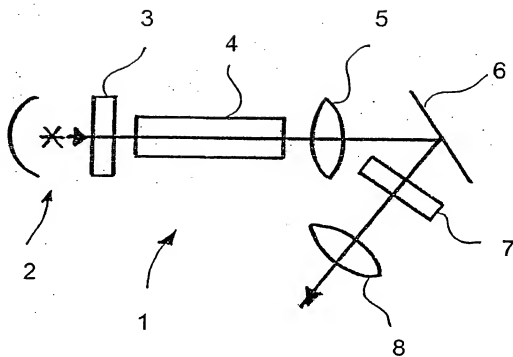


Fig. 1

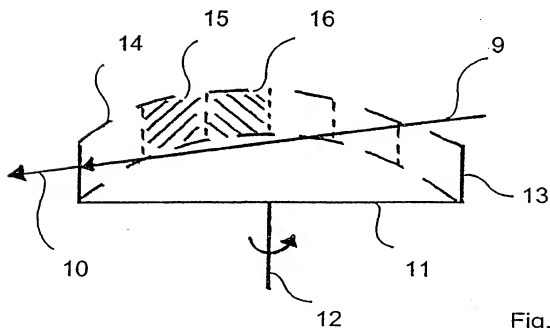


Fig. 2

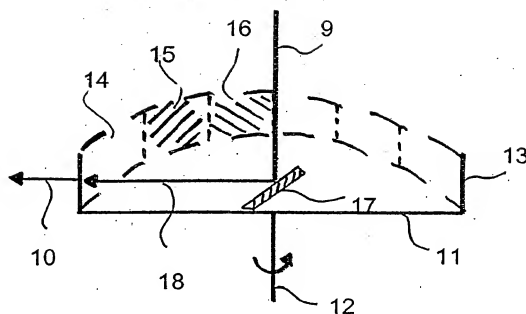


Fig. 3

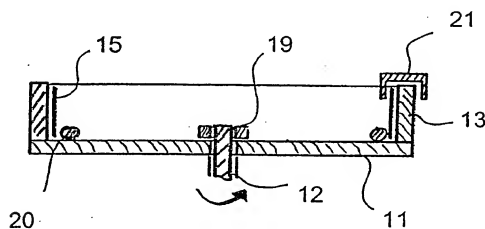


Fig. 4

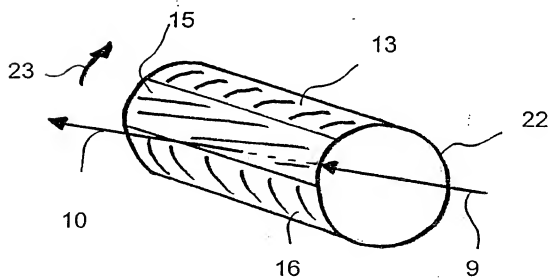


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. nat. Application No.
 PL 17 8E2004/000150

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04N13/00 G03B35/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 31 683 A1 (CARL ZEISS JENA GMBH) 20 February 2003 (2003-02-20)	1-5, 37
Y	paragraphs '0024!', '0035!' - '0040!; figure 1	38
X	US 5 121 983 A (LEE ET AL) 16 June 1992 (1992-06-16)	10-12, 14-16, 18, 20, 37
Y	columns 3-5; figures 1, 3, 4	19, 38
X	WO 98/33331 A (XENOTECH RESEARCH PTY. LTD; HARMAN, PHILIP, VICTOR) 30 July 1998 (1998-07-30)	1, 2, 6, 26-35
Y	pages 8-11; claim 26	7, 19, 24-29, 36, 38



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2005

Date of mailing of the international search report

22/02/2005

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rückerl, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/BE2004/000150

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 337 117 A (THOMSON LICENSING S.A) 20 August 2003 (2003-08-20)	1-5, 10-12, 14-16, 18, 20, 37 19, 38
Y	paragraph '0015!; figure 1 paragraphs '0013! - '0022!	
X	US 2003/112507 A1 (DIVELEISS ADAM ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19)	1-5, 10-18, 20, 22, 30-35 6, 7, 19, 23-29, 36, 38
Y	paragraphs '0009!, '0059! - '0066!, '0209! - '0222!	
Y	US 5 963 371 A (NEEDHAM ET AL) 5 October 1999 (1999-10-05) abstract	23
Y	US 2002/021832 A1 (DAWSON MARK THOMAS) 21 February 2002 (2002-02-21) paragraphs '0026!, '0105! - '0124!	24, 25, 36
Y	CARDILLO L ET AL: "ADVANCEMENTS IN 3-D STEREOSCOPIC DISPLAY TECHNOLOGIES: MICROPOLARIZERS, IMPROVED LC SHUTTERS, SPECTRAL MULTIPLEXING, AND CLC INKS" JOURNAL OF IMAGING SCIENCE AND TECHNOLOGY, SOC. FOR IMAGING SCIENCE AND TECHNOLOGY, SPRINGFIELD, VA, US, vol. 42, no. 4, July 1998 (1998-07), pages 300-306, XP000990104 ISSN: 1062-3701 the whole document	6
A	FR 2 601 466 A (FIEFFE GERARD) 15 January 1988 (1988-01-15) pages 2-4	13
Y	US 4 698 668 A (MILGRAM ET AL) 6 October 1987 (1987-10-06) abstract	7
Y	EP 1 137 293 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD; OLYMPUS CORPORATION) 26 September 2001 (2001-09-26) paragraphs '0094!, '0095!, '0110! - '0118!; figures 9, 13	38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/BE2004/000150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10131683	A1	20-02-2003	NONE
US 5121983	A	16-06-1992	NONE
WO 9833331	A	30-07-1998	AU 727573 B2 14-12-2000 AU 5544198 A 18-08-1998 WO 9833331 A1 30-07-1998 CA 2278336 A1 30-07-1998 CN 1244327 T 09-02-2000 EP 0954930 A1 10-11-1999 JP 2001508617 T 26-06-2001
EP 1337117	A	20-08-2003	EP 1337117 A1 20-08-2003 WO 03065737 A2 07-08-2003 US 2005017938 A1 27-01-2005
US 2003112507	A1	19-06-2003	US 2004218269 A1 04-11-2004 AU 1320502 A 22-04-2002 CN 1480000 T 03-03-2004 EP 1334623 A2 13-08-2003 JP 2004511824 T 15-04-2004 WO 0232149 A2 18-04-2002 EP 1358766 A1 05-11-2003 JP 2004525569 T 19-08-2004 TW 580826 B 21-03-2004 WO 02076107 A1 26-09-2002
US 5963371	A	05-10-1999	AU 2220099 A 23-08-1999 BR 9907650 A 24-10-2000 DE 19982812 T0 22-03-2001 GB 2350765 A ,B 06-12-2000 IL 137611 A 31-07-2003 JP 2002502988 T 29-01-2002 RU 2201609 C2 27-03-2003 WO 9940476 A1 12-08-1999
US 2002021832	A1	21-02-2002	NZ 505513 A 31-05-2002 CA 2352272 A1 30-12-2001 GB 2366114 A ,B 27-02-2002
FR 2601466	A	15-01-1988	FR 2601466 A1 15-01-1988
US 4698668	A	06-10-1987	NONE
EP 1137293	A	26-09-2001	JP 2001339742 A 07-12-2001 EP 1137293 A2 26-09-2001 US 2001024231 A1 27-09-2001